第2講

2　不飽和度 Du　（Degree of unsaturation）

有機化合物がもっている不飽和結合（π 結合）や環の数が不飽和度Duである。異性体を考えるときはもちろん，構造決定をする前に構造を予想するために使う。

①求め方

不飽和度Duは次の式で表すことができる。

・分子式が$C_xH_yO_z$のとき

$$\mathrm{Du}=\frac{2x+2-y}{2}$$

・分子式が$C_xH_yN_wO_z$のとき

$$\mathrm{Du}=\frac{2(x+w)+2-(y+w)}{2}$$

例　(1)$C_8H_{14}O_2$　(2)$C_6H_3N_3O_7$

解　(1)2　(2)7

②不飽和度Duからわかること

不飽和度Du＝1につき，不飽和結合（π 結合）か環が1つあることがわかる。

$\mathrm{C{\equiv}C}$　⇒　Du = 2

　⇒　Du = 4

また，分子式から有機化合物がもっているパーツを予想することができる。

・C × 6 ・Du × 4 につき　 × 1

・O × 2 ・Du × 1 につき　$-\mathrm{C}(=\mathrm{O})-\mathrm{O}-$ × 1

・N × 1 ・O × 1 ・Du × 1 につき　$-\mathrm{C}(=\mathrm{O})-\mathrm{N(H)}-$ × 1

例　予想してみよう。

(1)C_7H_8O　(2)$C_{16}H_{16}O_2$　(3)$C_{30}H_{25}NO_5$

ⒸRECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

3　有機化合物の立体構造

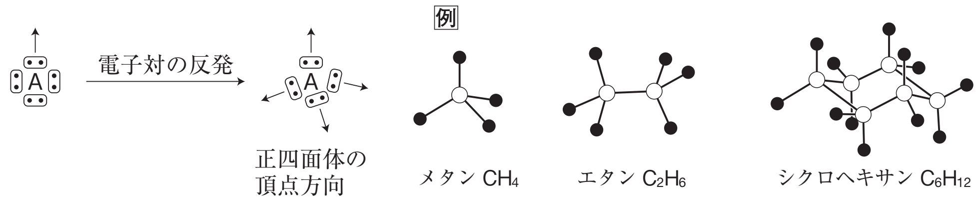
有機化合物は非金属の化合物のため『分子』である。よって，立体構造は『分子』で学んでいる通り，中心原子の周りにある電子対の数で決まる。

有機化学では，見やすさを重視し，その立体構造を平面で表記している。よって，本当の立体構造を理解した上で構造式を使わないと，有機化学を理解することはできない。

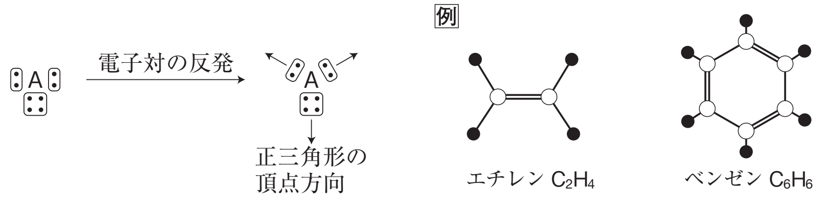
分子の構造の復習を含め，有機化合物の立体構造の例を記しておく。

原子の周りに，何対の電子対があるかで決まる(このとき，二重結合や三重結合もそれぞれ一対と考える)。それぞれの電子対は，反発が最小になるように配置される。

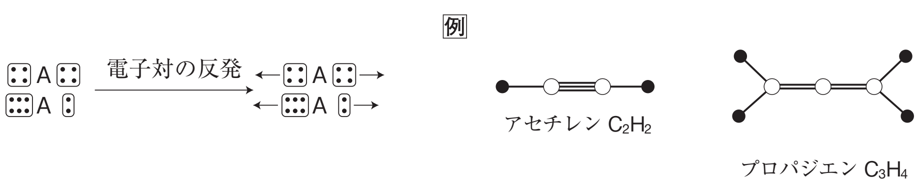
・4対のとき(単結合×4)→正四面体



・3対のとき(単結合×2＋二重結合×1)→正三角形



・2対のとき(三重結合×1＋単結合×1，または二重結合×2)→直線



©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

4　異性体

有機化合物には，分子式ごとに多くの構造が存在する。それが異性体である。よって，分子式が決定したら，その分子式で可能な異性体を考えていかなくてはならない。

構造異性体は『書き出せるかどうか』，立体異性体は『見つけることができるかどうか』が問われていく。

①構造異性体

構造式が異なるもの，すなわち，元素や結合の配列の異なるものが構造異性体である。

書くときのポイントは

『C骨格を決めて官能基をつける』

ことである。

よって，C骨格を書き出せるかどうかである。

例　次の分子式で表される構造異性体は何種類か。

(1)　C_5H_{12}(Du=0)

解　3種

(2)　$C_5H_{12}O$(Du=0)のアルコール

解　8種

(3)　$C_5H_{10}O_2$(Du=1)のエステル

解　9種

ⒸRECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第2講　演習問題

2

(1)　ナフタレン骨格をもつ化合物$C_{10}H_6Cl_2$の考えられる異性体の総数はいくつか。

(2)　組成式がCHで表される芳香族化合物Xがある。Xはベンゼン環を含む化合物で，1mol のXに臭素が1mol付加すると化合物Yになる。XとYの分子量の比は13：33である。Xに触媒を用いて水素を付加させたら，臭素の場合と同じ物質量の比で付加し化合物Zになった。Zの異性体のうちベンゼン環を有するものは，Zを含めていくつあるか。ただし，臭素Brの原子量は80とする。

ⒸRECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第2講　確認テスト

1　炭化水素(a)～(d)について，炭素原子間の距離の長短が正しく表されているものはどれか。

(a)　エタン　　(b)　エチレン　　(c)　アセチレン　　(d)　ベンゼン

ア　〔(a)>(b)>(c)>(d)〕　　イ　〔(a)>(b)>(d)>(c)〕　　ウ　〔(a)>(c)>(b)>(d)〕
エ　〔(a)>(d)>(b)>(c)〕　　オ　〔(a)>(d)>(c)>(b)〕　　カ　〔(d)>(a)>(b)>(c)〕
キ　〔(d)>(a)>(c)>(b)〕　　ク　〔(d)>(b)>(a)>(c)〕　　ケ　〔(d)>(b)>(c)>(a)〕
コ　〔(d)>(c)>(b)>(a)〕

2　次の化合物のうち構成する原子が同一平面上に<u>ない</u>ものはどれか。

ア　エチレン　　イ　プロペン　　ウ　ベンゼン　　エ　ホルムアルデヒド
オ　アセチレン

3　分子式$C_3H_4Cl_2$で表される鎖状の化合物には，何種類の構造異性体があるか。

ア　4　　イ　5　　ウ　6　　エ　7　　オ　8

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第２講　演習問題

2 (1) 10

(2) 4

ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第２講　確認テスト

1　エ

【解説】

炭素間結合の長さは，

単結合（エタン）＞1.5結合（ベンゼン）＞二重結合（エチレン）＞三重結合（アセチレン）

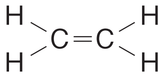
である。

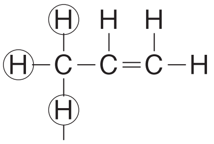
2　イ

【解説】

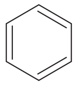
二重結合やベンゼン環に直結する原子までが同一平面上である。

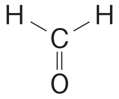
また，三重結合に直結する原子は同一直線上であるため，もちろん同一平面上にくる。よってプロペンが正解である。

ア


イ


これらはC＝Cに直結していない

ウ


エ


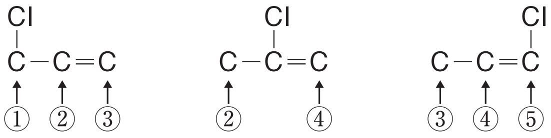
オ　$H-C\equiv C-H$

3　イ

【解説】

塩素は原子価１のため，水素と同じと考えると，不飽和度は１であり，鎖状とあるため，C＝Cをもつことがわかる。

C－C＝Cの骨格に一つの塩素Clをつけると以下のようになり，もう一つのClをつける場所は５種類となる。



©RECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。